

डेविड एडलर

चित्र: डैन लॉलर

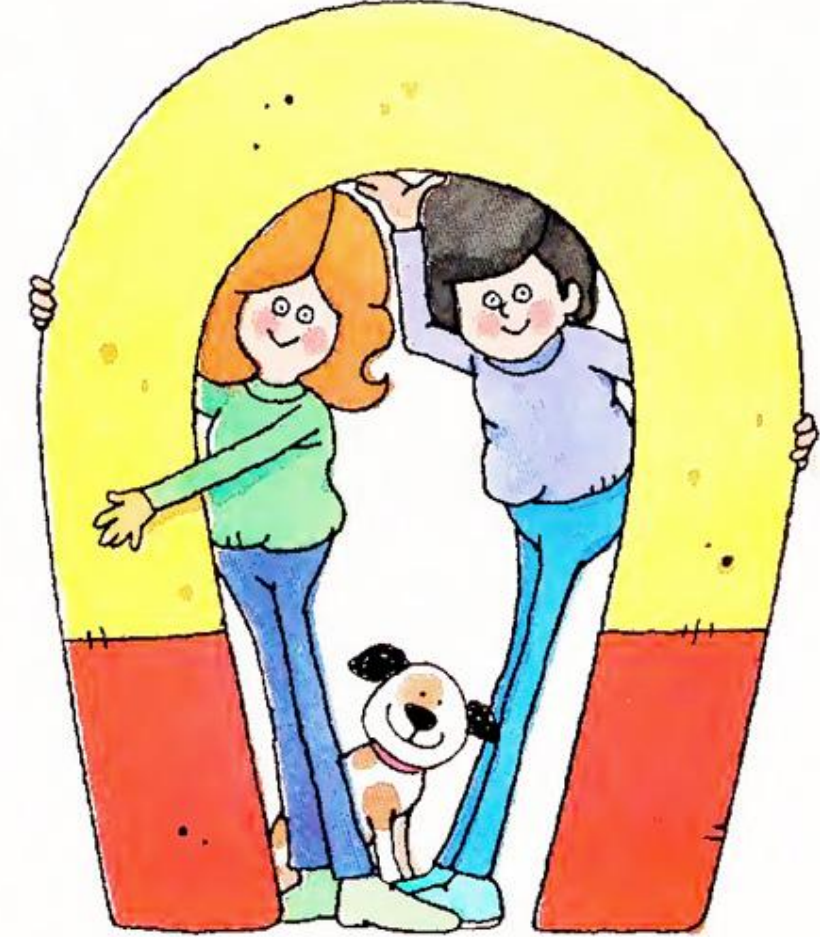
अद्भुत चुम्बक



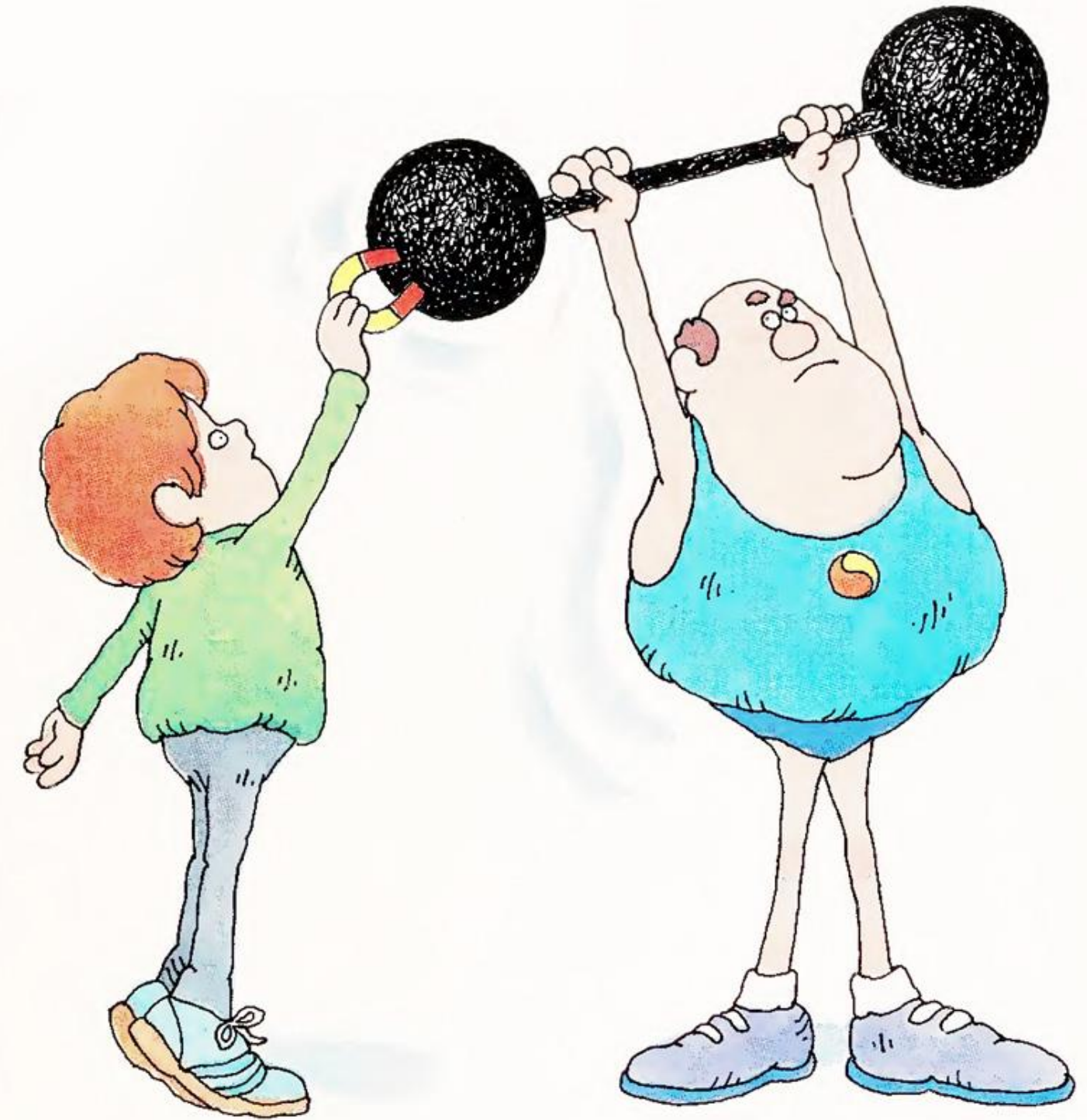
अद्भुत चुम्बक

डेविड एडलर

चित्र: डैन लॉलर



क्या आपने कभी किसी धातु के टुकड़े के पास एक चुम्बक रखा है?



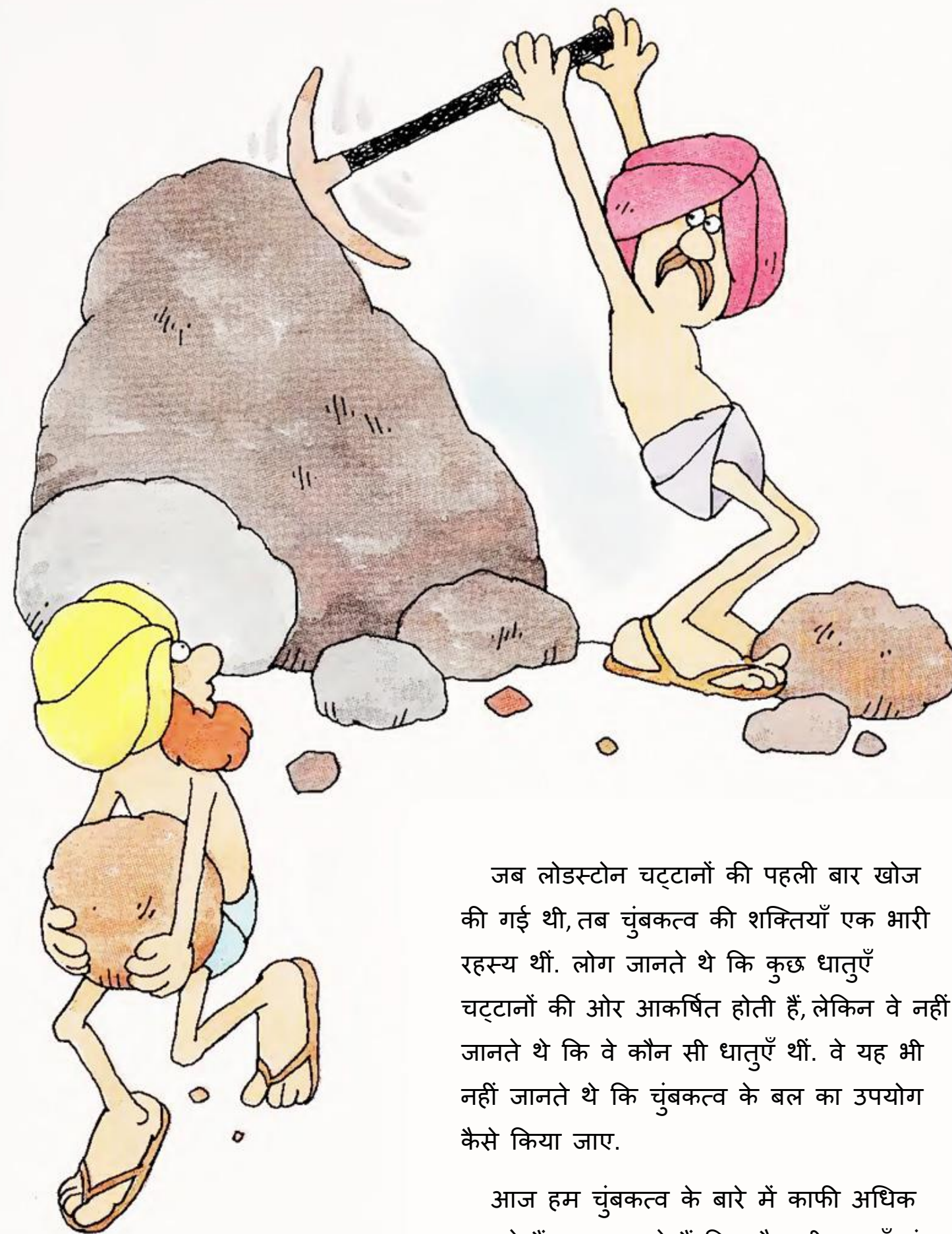
अगर आपने रखा होगा, तो आपको एक अजीब सा खिंचाव महसूस हुआ होगा. चुम्बक कुछ खास धातुओं की ओर आकर्षित होता है. वो उनकी ओर खिंचता है. एक बार जब वो धातु को छूता है, तो चुम्बक उससे चिपक जाता है. जब आप चुम्बक को दूर खींचने की कोशिश करते हैं, तो आपको एक अदृश्य शक्ति महसूस होती है जो चुम्बक और धातु को एक साथ पकड़े हुए है. उस अदृश्य शक्ति को चुम्बकत्व कहते हैं.

चुम्बकत्व की खोज सबसे पहले किसने की?

एक कहानी के अनुसार हजारों साल पहले मैग्नेस नाम का एक चरवाहा एक विशेष काली चट्टान पर खड़ा था. जब उसने हिलने की कोशिश की, तो उसे लगा कि कोई चीज़ उसके चप्पलों को खींच रही है. वो चरवाहा एक चुंबकीय चट्टान पर खड़ा था जिसे लोडस्टोन कहा जाता है. लोडस्टोन उसके चप्पलों में लगी लोहे के कीलों को खींच रहा था. कुछ लोग कहते हैं कि चुम्बकों का नाम उस चरवाहे मैग्नेस के नाम पर रखा गया था.



कुछ लोग कहते हैं कि चुम्बक का नाम एशिया के एक स्थान के नाम पर रखा गया था जिसे कभी मैग्नेशिया कहा जाता था. वे कहते हैं कि वहाँ बड़ी मात्रा में काली लोडस्टोन चट्टानें पाई जाती थीं.



जब लोडस्टोन चट्टानों की पहली बार खोज की गई थी, तब चुंबकत्व की शक्तियाँ एक भारी रहस्य थीं. लोग जानते थे कि कुछ धातुएँ चट्टानों की ओर आकर्षित होती हैं, लेकिन वे नहीं जानते थे कि वे कौन सी धातुएँ थीं. वे यह भी नहीं जानते थे कि चुंबकत्व के बल का उपयोग कैसे किया जाए.

आज हम चुंबकत्व के बारे में काफी अधिक जानते हैं. हम जानते हैं कि कौन सी धातुएँ चुंबक की ओर आकर्षित होती हैं. और हमने चुंबकत्व के बल के लिए बहुत सारे उपयोग खोजे हैं.

कौन सी धातुएँ चुंबक को आकर्षित करेंगी?

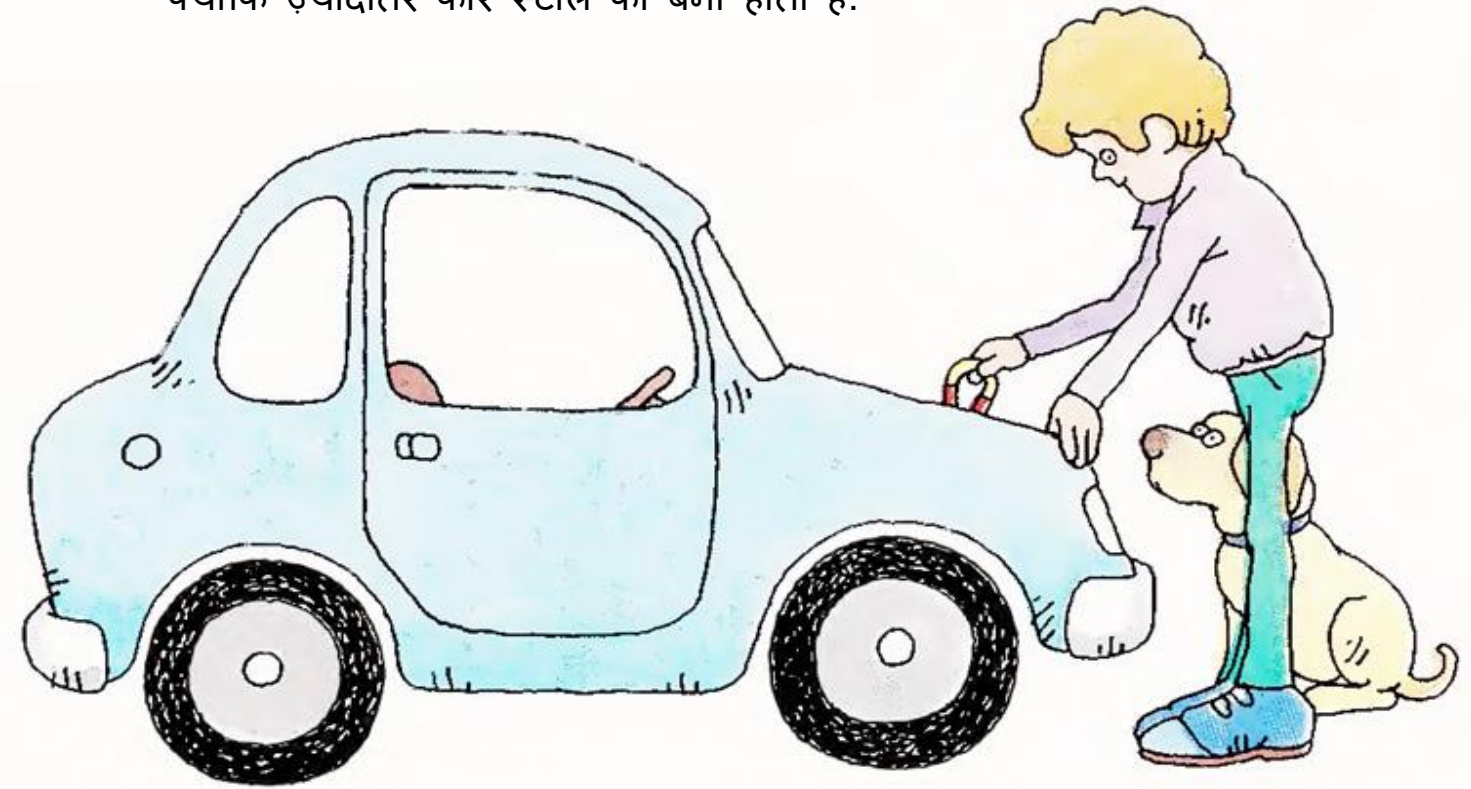
चुंबक, लोहे, स्टील, निकल या कोबाल्ट से बनी किसी भी चीज़ की ओर आकर्षित होते हैं। चुंबक इन धातुओं की ओर खिंचेगा और उनसे चिपक जाएगा।

अगर आपके पास चुंबक है, तो आप उसका धातु परीक्षक के रूप में उपयोग कर सकते हैं। लेकिन अपने चुंबक के साथ सावधान रहें, और जिन धातुओं का आप परीक्षण करते हैं, उनके साथ भी सावधान रहें। अपने चुंबक को घड़ियों जैसे नाजुक उपकरणों के बहुत पास न रखें। यह उनकी हरकतों को बिगाड़ सकता है।

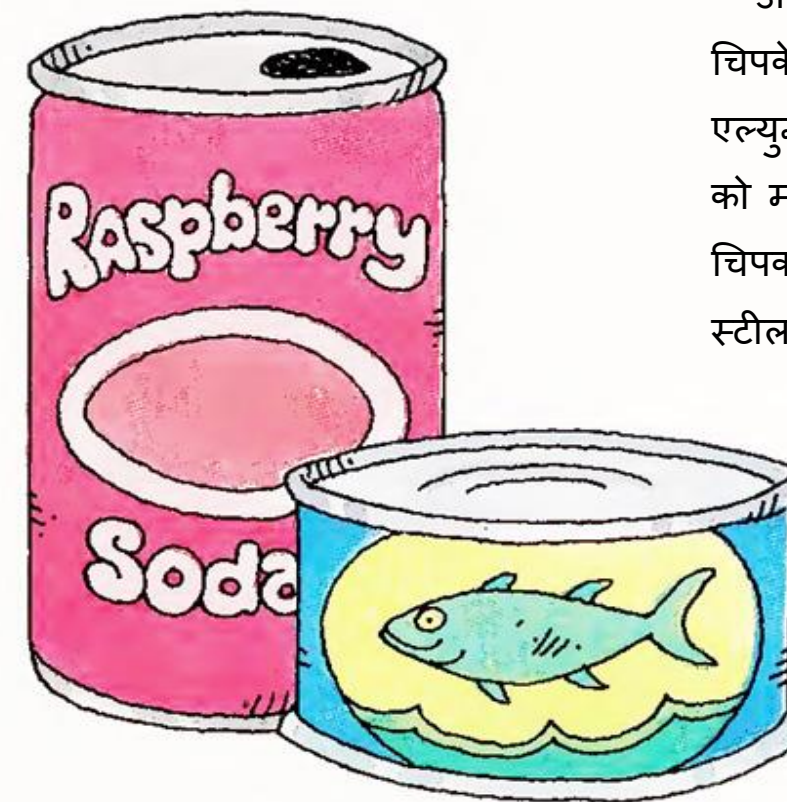
सबसे पहले, अपने चुंबक को धातु के बर्तन पर रखें। अगर चुंबक बर्तन से चिपक जाता है, तो यह निश्चित है कि बर्तन लोहे, स्टील, निकल या कोबाल्ट से बना होगा। अगर चुंबक चिपकता नहीं है, तो आप जानते हैं कि बर्तन किसी अन्य धातु से बना है, जैसे कि तांबा, पीतल या एल्युमीनियम।



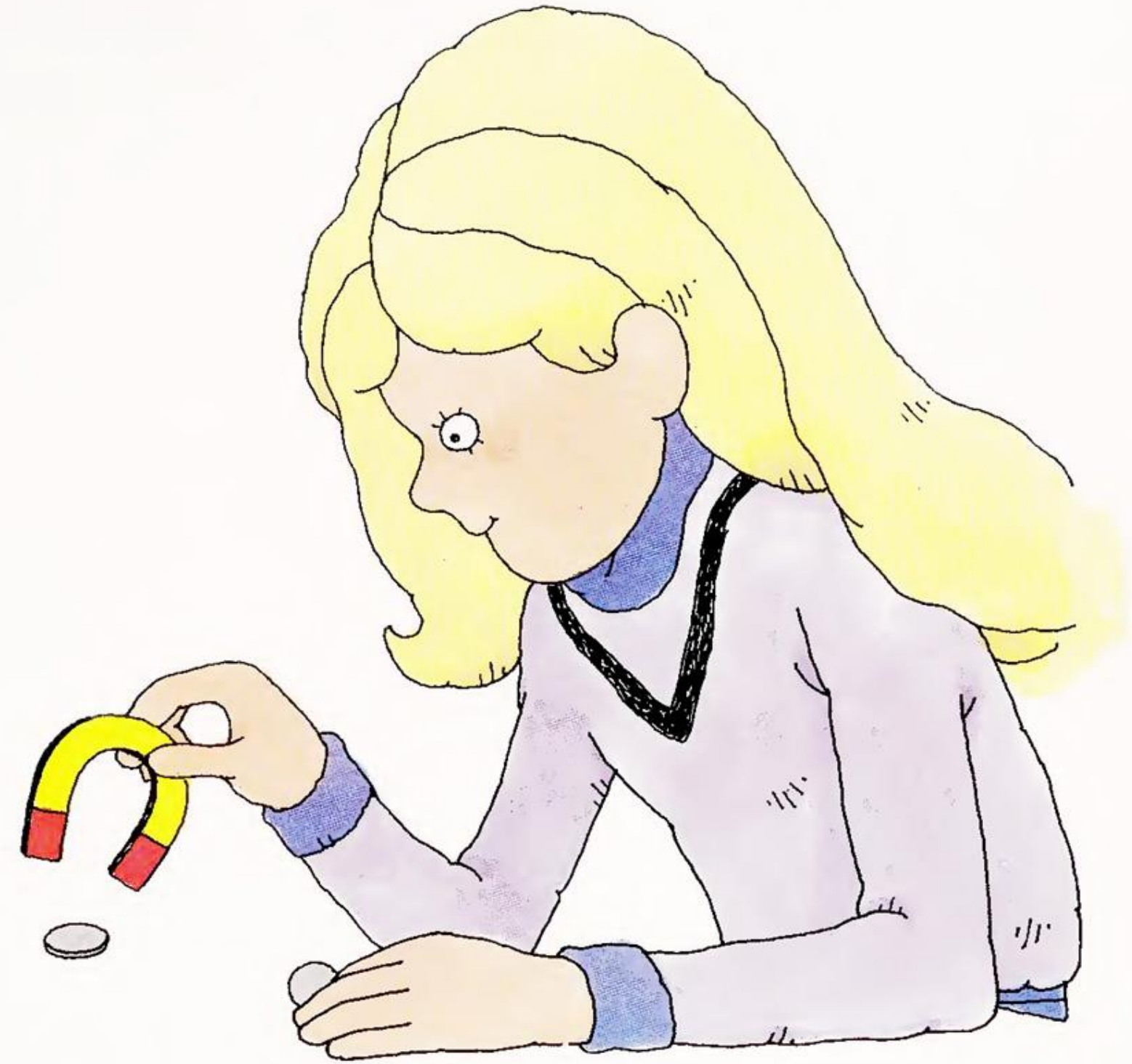
अपने चुंबक को कार के हुड पर रखने की कोशिश करें। क्या वो चिपकता है? चुंबक को चिपकना चाहिए क्योंकि ज्यादातर कारें स्टील की बनी होती हैं।



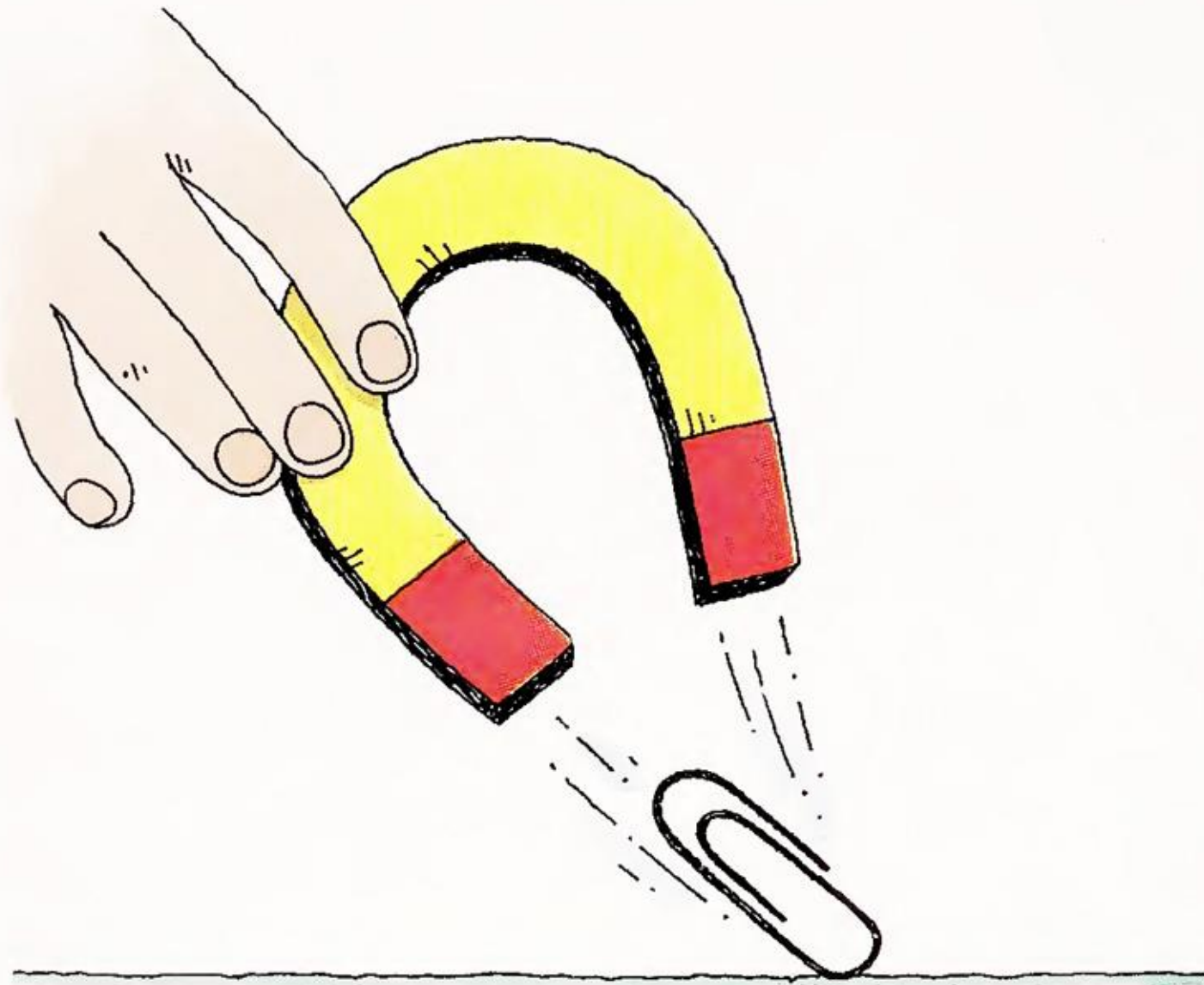
आपका चुंबक सोडा कैन से नहीं चिपकेगा, क्योंकि ज्यादातर सोडा कैन एल्युमीनियम के बने होते हैं। आप चुंबक को मटर या टूना मछली के कैन से चिपकाकर देखें। ये कैन आमतौर पर स्टील के बने होते हैं।



अपने चुंबक को एक सिक्के पर रखने की कोशिश करें. क्या सिक्का चिपकता है? सिक्के को नहीं चिपकना चाहिए. ऐसे आंशिक रूप से तांबे से बने होते हैं. चुंबक, तांबे की ओर आकर्षित नहीं होता है.



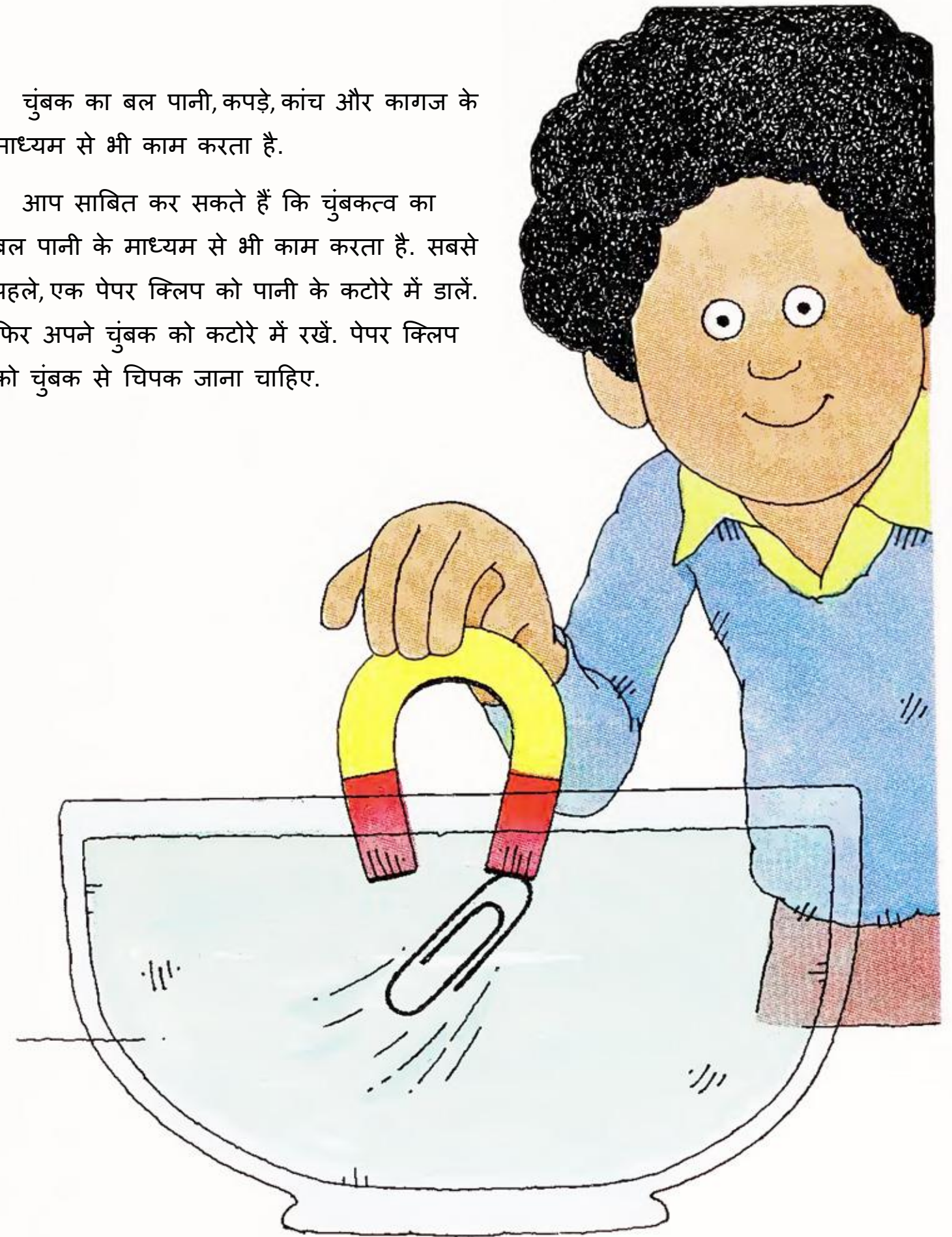
इसके बाद, अपने चुंबक को निकल (एक विदेशी सिक्के) पर रखने की कोशिश करें. क्या वो निकल से चिपकता है? अगर वे सिक्के जिन्हें हम "निकल" कहते हैं, वे सिर्फ निकल नामक धातु से बने होते, तो चुंबक आसानी से उनसे चिपक जाता. लेकिन "निकल" सिक्का धातुओं के संयोजन से बना होता है. इसलिए चुंबक उनसे चिपकता नहीं है.



चुंबक और पेपर क्लिप के साथ, आप चुंबकत्व के बारे में जानने के लिए कई प्रयोग कर सकते हैं. पेपर क्लिप को टेबल पर रखें. अपने चुंबक को उसके ऊपर कुछ इंच की दूरी पर रखें. धीरे-धीरे चुंबक को पास ले जाएँ. जब चुंबक पर्याप्त करीब आ जाएगा, तो पेपर क्लिप हवा में उछलकर चुंबक से चिपक जाएगा. ऐसा इसलिए होता है क्योंकि चुंबकत्व का बल हवा के माध्यम से काम करता है.

चुंबक का बल पानी, कपड़े, कांच और कागज के माध्यम से भी काम करता है.

आप साबित कर सकते हैं कि चुंबकत्व का बल पानी के माध्यम से भी काम करता है. सबसे पहले, एक पेपर क्लिप को पानी के कटोरे में डालें. फिर अपने चुंबक को कटोरे में रखें. पेपर क्लिप को चुंबक से चिपक जाना चाहिए.



आप अपने चुंबक का परीक्षण करके यह भी साबित कर सकते हैं कि यह कपड़े के माध्यम से काम करता है। एक पेपर क्लिप को रुमाल से ढकें। आप महसूस करेंगे कि चुंबकत्व का बल, पेपर क्लिप को चुंबक की ओर आकर्षित करेगा, भले ही रुमाल उसके रास्ते में हो। अगर पेपर क्लिप और चुंबक के बीच कांच या कागज रखेंगे तो भी यही होगा।



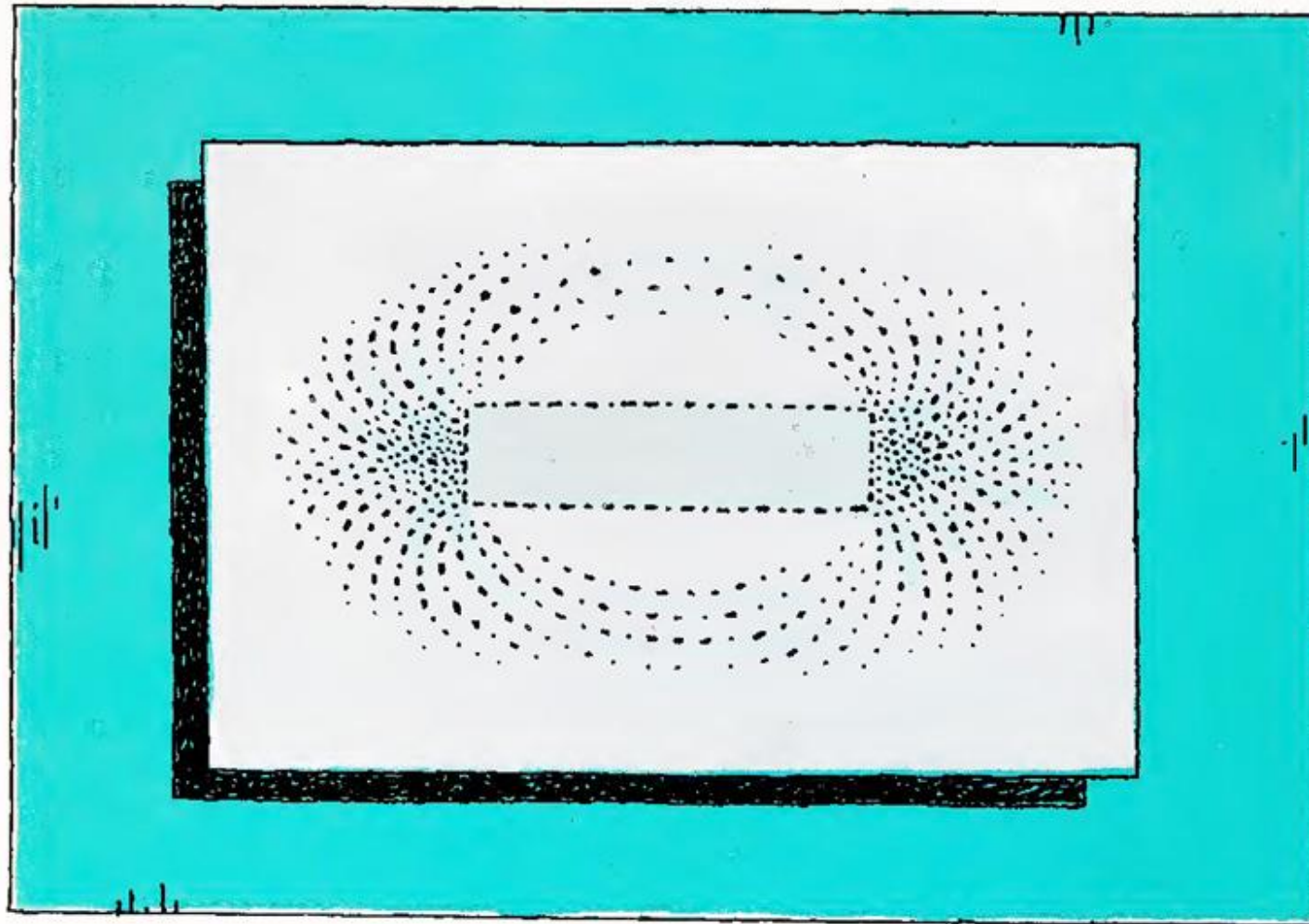
यहाँ एक "जादुई" चुंबक है

अब जब आप जानते हैं कि चुंबक, कागज के माध्यम से भी काम करता है, तो आप उससे एक जादुई चाल दिखा सकते हैं। कागज की एक शीट पर एक घुमावदार रेखा खींचें। रेखा के एक छोर पर एक पेपर क्लिप रखें। चुंबक को कागज के दूसरी तरफ, सीधे पेपर क्लिप के नीचे रखें। अपने दोस्तों को चुंबक न देखने दें। उन्हें बताएं कि पेपर क्लिप को छुए बिना, आप इसे घुमावदार रेखा के साथ आगे बढ़ा सकते हैं। यह असंभव लगेगा, लेकिन आपके छिपे हुए चुंबक के साथ, वो काम आसान होगा। आप बस चुंबक को नीचे से हिलाएं, और पेपर क्लिप उसके साथ-साथ आगे बढ़ेगा।

चूंकि चुंबक कागज के माध्यम से काम करता है, इसलिए आप चुंबकत्व के रहस्यमय बल के बारे में अधिक जानने के लिए एक प्रयोग कर सकते हैं।

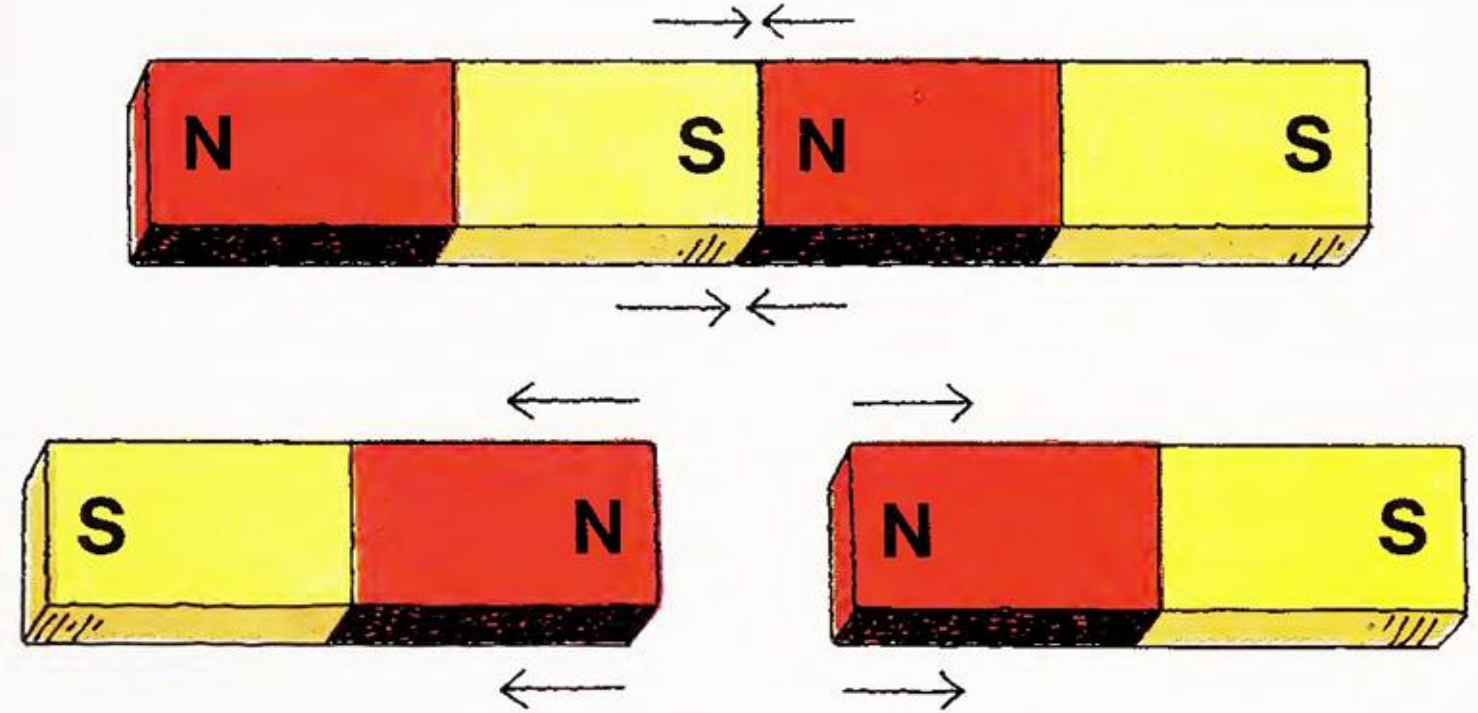
सबसे पहले, लोहे की कील पर फाइल (रेती) को रगड़ें जिससे उसमें से कुछ लोहे का बुरादा निकले। लोहे के बुरादे को कागज की शीट पर इकठ्ठा करें। फिर कागज को छड़ चुंबक पर रखें। कागज को धीरे से थपथपाएँ। उससे बुरादा एक पैटर्न में व्यवस्थित हो जाएगा। वो पैटर्न चुंबक के चारों ओर 'बल की रेखाएँ' दिखाता है। ये बल रेखाएँ चुंबक के चारों ओर चुंबकीय बल का क्षेत्र दिखाती हैं। इस क्षेत्र को चुंबकीय क्षेत्र कहा जाता है।

धातु के बुरादे का पैटर्न चुंबकीय बल की ताकत को भी दर्शाता है। जहाँ धातु का बुरादा कम होता है, वहाँ बल कमजोर होता है। जहाँ ज़्यादा बुरादा होता है, वहाँ बल ज़्यादा होता है। आपको पता चलेगा कि चुंबक के सिरों पर चुंबकीय बल सबसे ज़्यादा होता है।



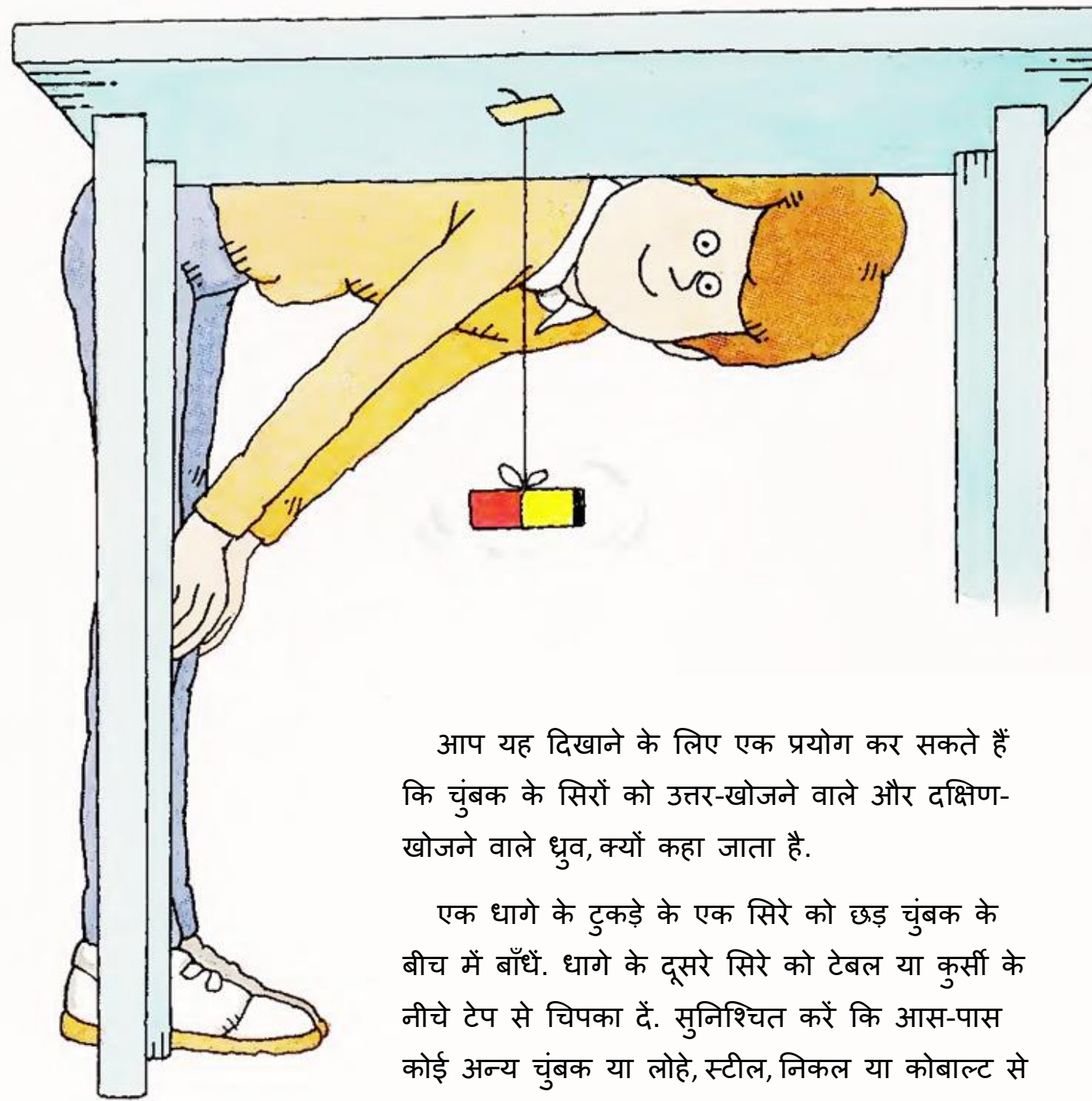
चुंबक के सिरों को ध्रुव कहते हैं। एक छोर को उत्तर-खोजने वाला ध्रुव या उत्तरी ध्रुव कहते हैं। दूसरे छोर को दक्षिण-खोजने वाला ध्रुव या दक्षिणी ध्रुव कहते हैं।

क्या चुंबक के दो ध्रुव अलग-अलग होते हैं?



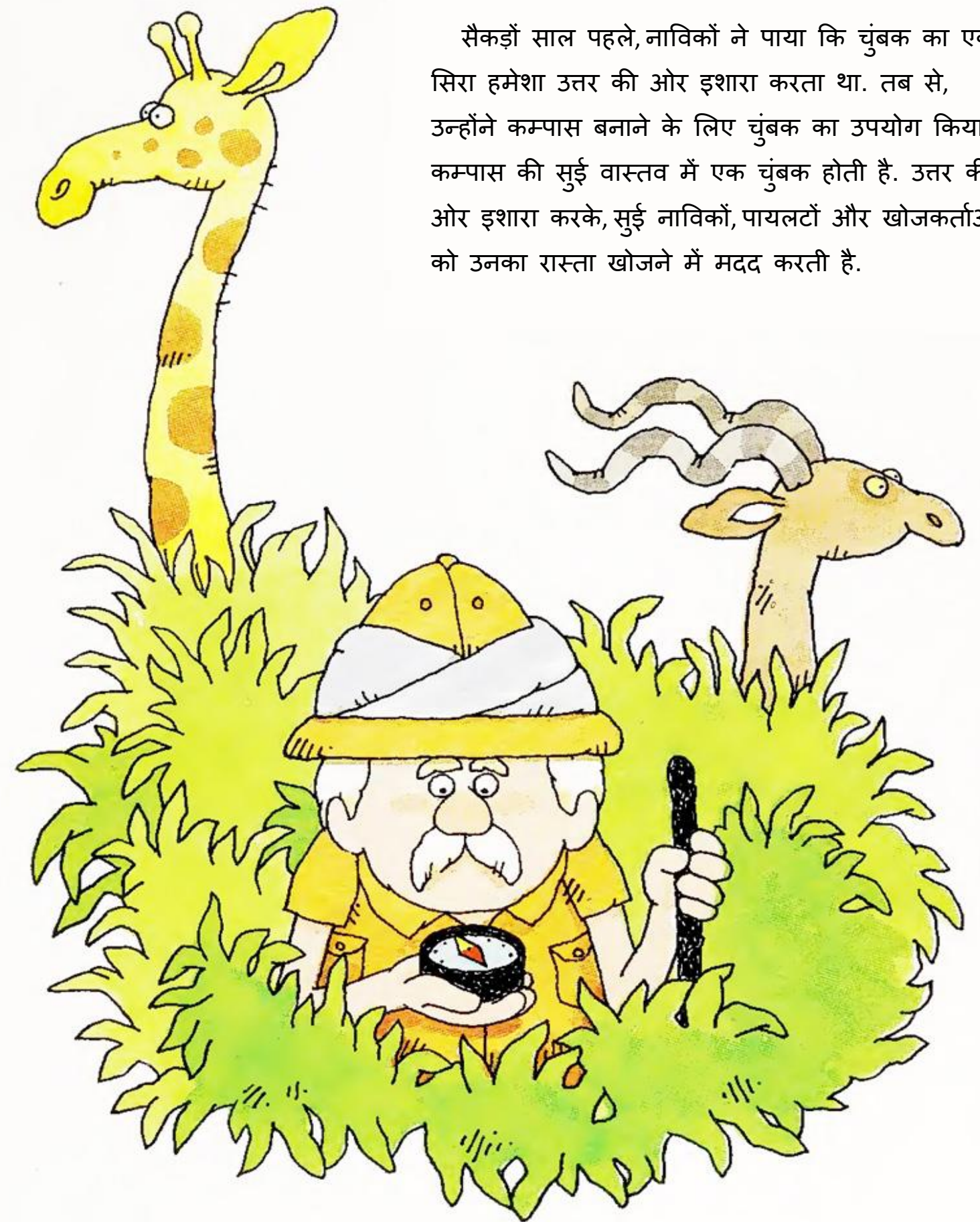
हाँ। दो चुंबकों से आप इस बात को साबित कर सकते हैं। चुंबकों को एक साथ लाएँ ताकि प्रत्येक का एक ध्रुव दूसरे को छुए। अगर चुंबक एक साथ चिपक जाते हैं, तो आप जानते हैं कि आपने जो ध्रुव एक साथ लाए हैं वे अलग-अलग हैं। एक दक्षिण-खोजने वाला ध्रुव है। दूसरा उत्तर-खोजने वाला ध्रुव है। विपरीत ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं और एक साथ चिपक जाते हैं।

अगर ध्रुव एक-दूसरे से दूर धकेलते हैं, तो आप जानते हैं कि दोनों एक जैसे होंगे। दोनों या तो उत्तर-खोजने वाले या दक्षिण-खोजने वाले ध्रुव होंगे। समान ध्रुव एक दूसरे को प्रतिकर्षित यानि धक्का देते हैं।



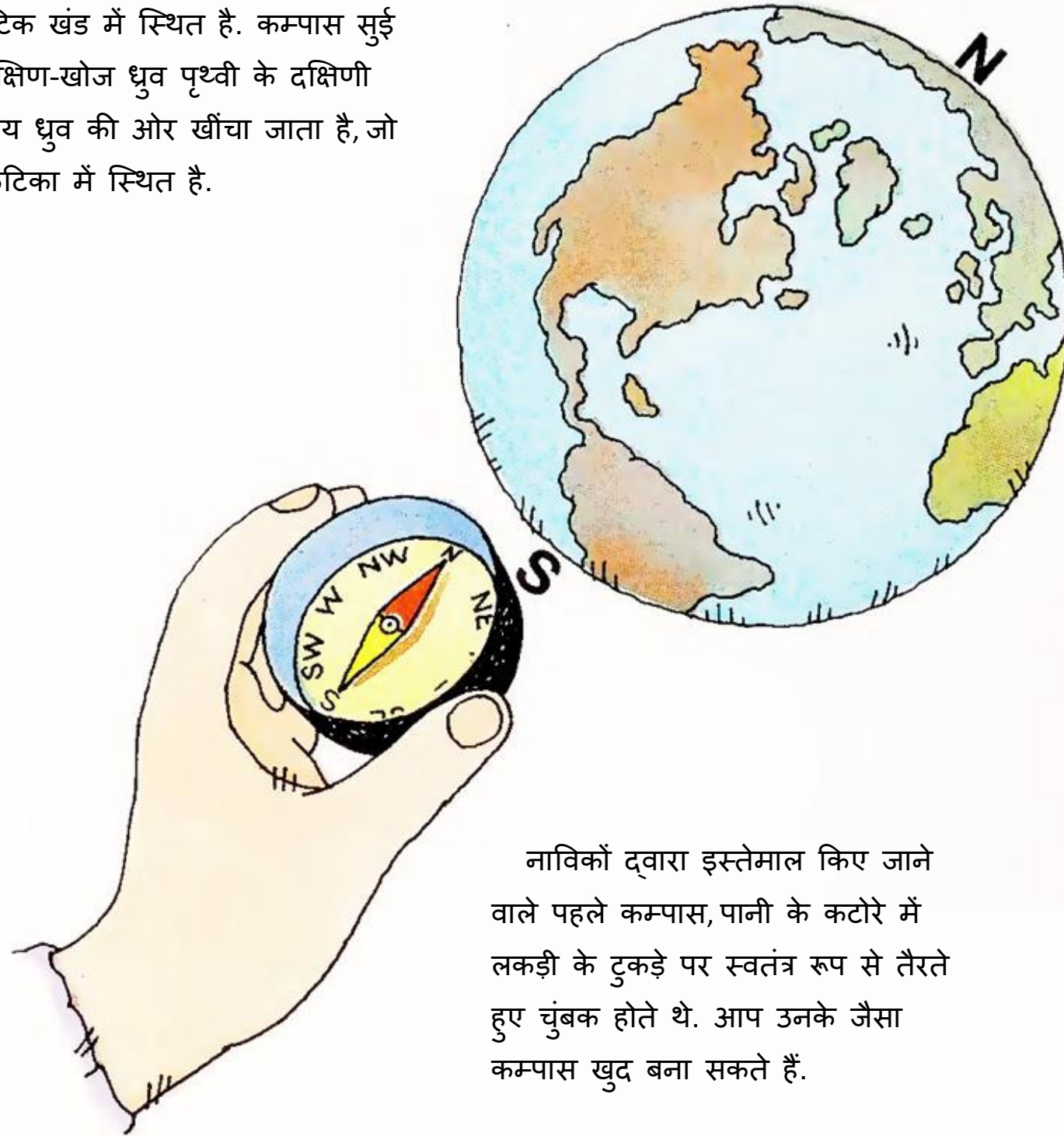
आप यह दिखाने के लिए एक प्रयोग कर सकते हैं कि चुंबक के सिरों को उत्तर-खोजने वाले और दक्षिण-खोजने वाले ध्रुव, क्यों कहा जाता है।

एक धागे के टुकड़े के एक सिरे को छड़ चुंबक के बीच में बाँधें। धागे के दूसरे सिरे को टेबल या कुर्सी के नीचे टेप से चिपका दें। सुनिश्चित करें कि आस-पास कोई अन्य चुंबक या लोहे, स्टील, निकल या कोबाल्ट से बनी वस्तुएँ न हों। चुंबक को स्वतंत्र रूप से लटका रहने दें, और देखें कि दोनों ध्रुव किस ओर इशारा करते हैं। जब चुंबक हिलना बंद कर देता है, तो एक ध्रुव हमेशा उत्तर की ओर इशारा करेगा। यह उत्तर-खोजने वाला ध्रुव होगा। दूसरा ध्रुव हमेशा दक्षिण की ओर इशारा करेगा। यह दक्षिण-खोजने वाला ध्रुव होगा।



सैकड़ों साल पहले, नाविकों ने पाया कि चुंबक का एक सिरा हमेशा उत्तर की ओर इशारा करता था। तब से, उन्होंने कम्पास बनाने के लिए चुंबक का उपयोग किया। कम्पास की सुई वास्तव में एक चुंबक होती है। उत्तर की ओर इशारा करके, सुई नाविकों, पायलटों और खोजकर्ताओं को उनका रास्ता खोजने में मदद करती है।

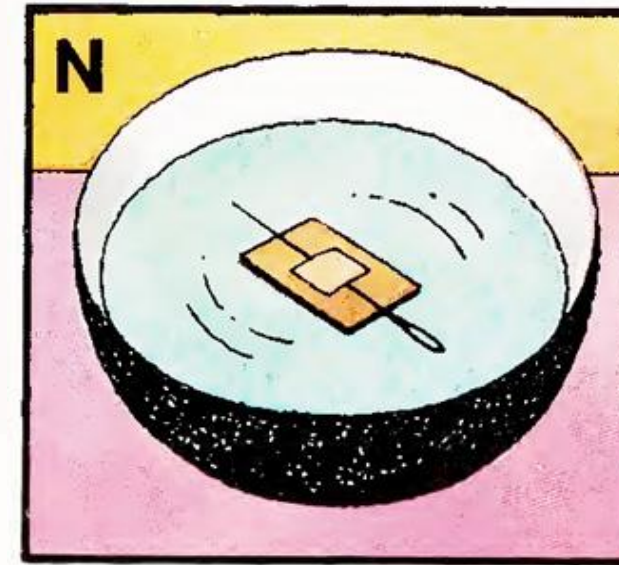
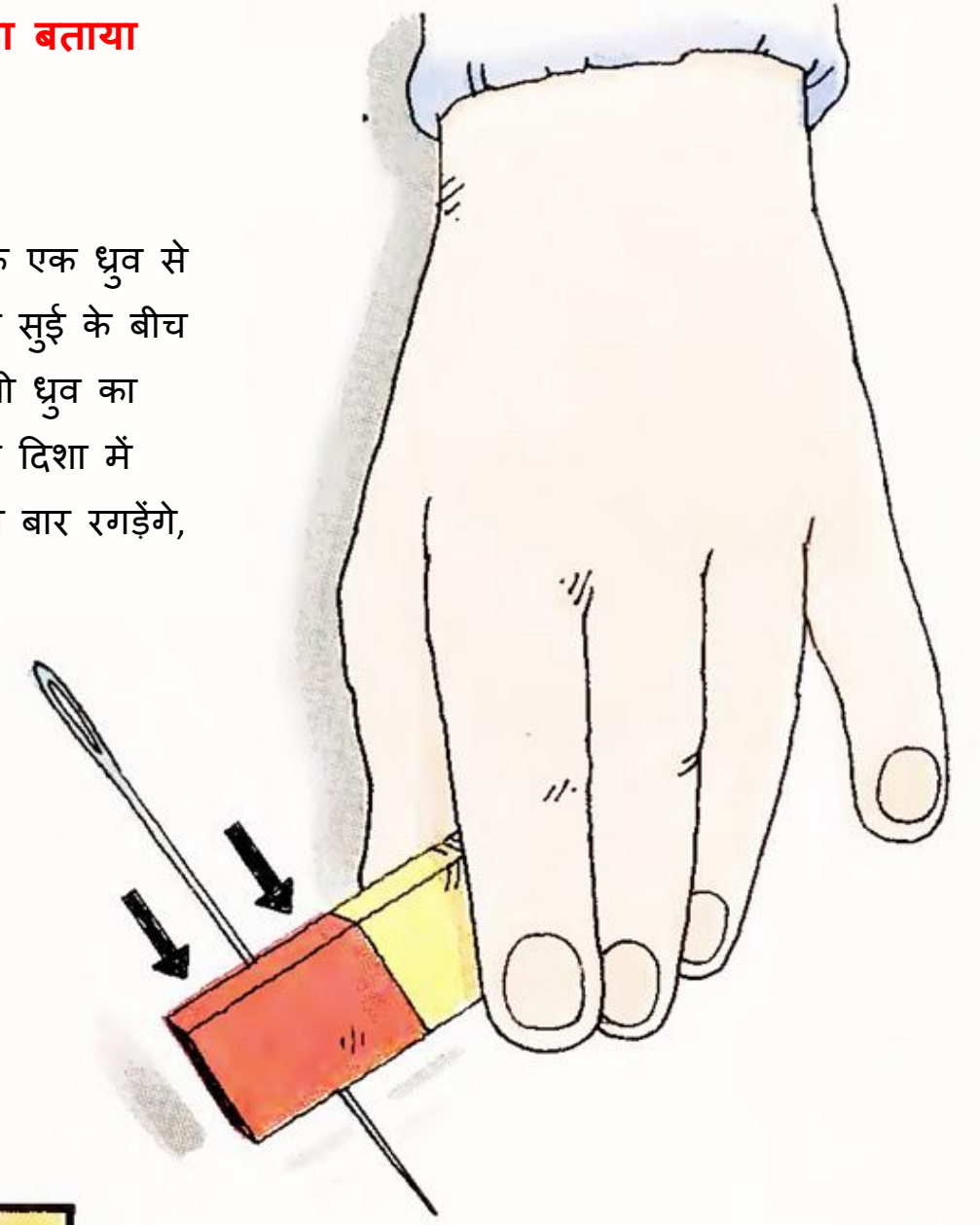
कम्पास सुई का एक सिरा हमेशा उत्तर की ओर इशारा करता है क्योंकि पृथ्वी स्वयं एक बहुत बड़ी चुंबक है. जब कम्पास सुई उत्तर की ओर इशारा करती है, तो कम्पास चुंबक का उत्तर-खोज ध्रुव वास्तव में पृथ्वी के चुंबकीय उत्तरी ध्रुव की ओर खींचा जा रहा होता है, जो कनाडा के आर्कटिक खंड में स्थित है. कम्पास सुई का दक्षिण-खोज ध्रुव पृथ्वी के दक्षिणी चुंबकीय ध्रुव की ओर खींचा जाता है, जो अंटार्कटिका में स्थित है.



नाविकों द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाले पहले कम्पास, पानी के कटोरे में लकड़ी के टुकड़े पर स्वतंत्र रूप से तैरते हुए चुंबक होते थे. आप उनके जैसा कम्पास खुद बना सकते हैं.

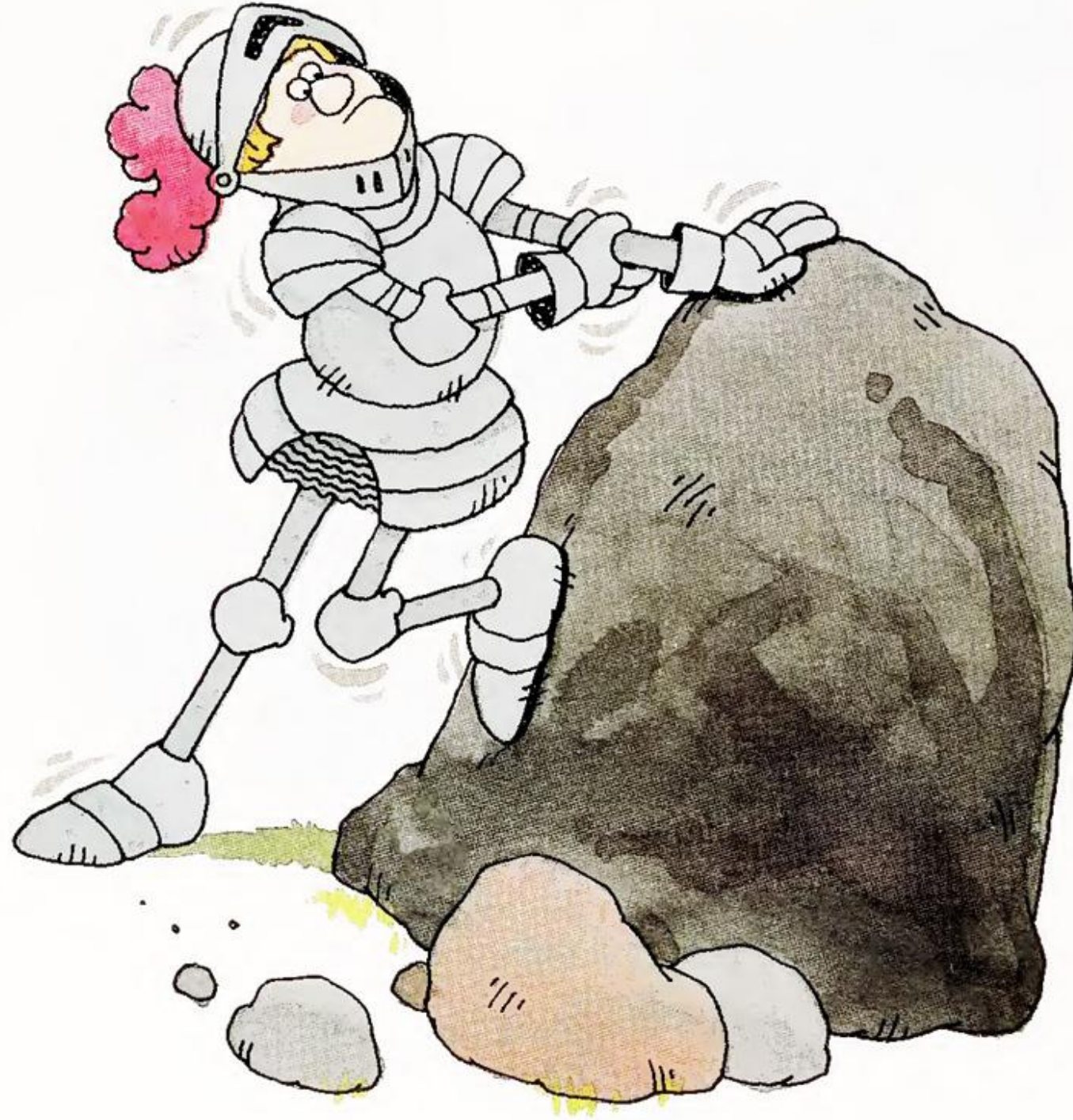
यहाँ कम्पास बनाने का तरीका बताया गया है

एक सुई लें. एक मजबूत चुंबक के एक ध्रुव से सुई के आधे हिस्से को रगड़ें. आपको सुई के बीच से बाहर की ओर रगड़ें. चुंबक के उसी ध्रुव का उपयोग करते रहें और हमेशा एक ही दिशा में रगड़ें. जब आप सुई को लगभग बीस बार रगड़ेंगे, तो वो एक चुंबक बन जाएगी.



सुई को कार्डबोर्ड के एक बहुत छोटे टुकड़े पर टेप से चिपका दें. इसे पानी से भरे कटोरे में रखें और तैरने दें. जब सुई हिलना बंद हो जाए, तो उसका एक सिरा उत्तर की ओर होना चाहिए. कुछ समय के लिए, जब भी आप उसे पानी में डालेंगे, सुई उसी दिशा में इशारा करेगी. लेकिन सुई हमेशा अपनी चुंबकीय शक्ति को बनाए नहीं रख पाएगी. जब आप देखें कि सुई अब उत्तर की ओर इशारा नहीं कर रही है, तो उसे चुंबक के उसी ध्रुव से फिर से दुबारा रगड़ें.

सुइयां स्टील की बनी होती हैं. स्टील को चुम्बकित किया जा सकता है. लोहा, निकल और कोबाल्ट को भी चुम्बकित किया जा सकता है. आज हम जिन चुम्बकों का उपयोग करते हैं, वे उन्हीं धातुओं से बने होते हैं. उन्हें कृत्रिम चुम्बक कहा जाता है. लोडस्टोन चट्टानों को, प्राकृतिक चुम्बक कहा जाता है क्योंकि वे प्रकृति में पाया जाता था.



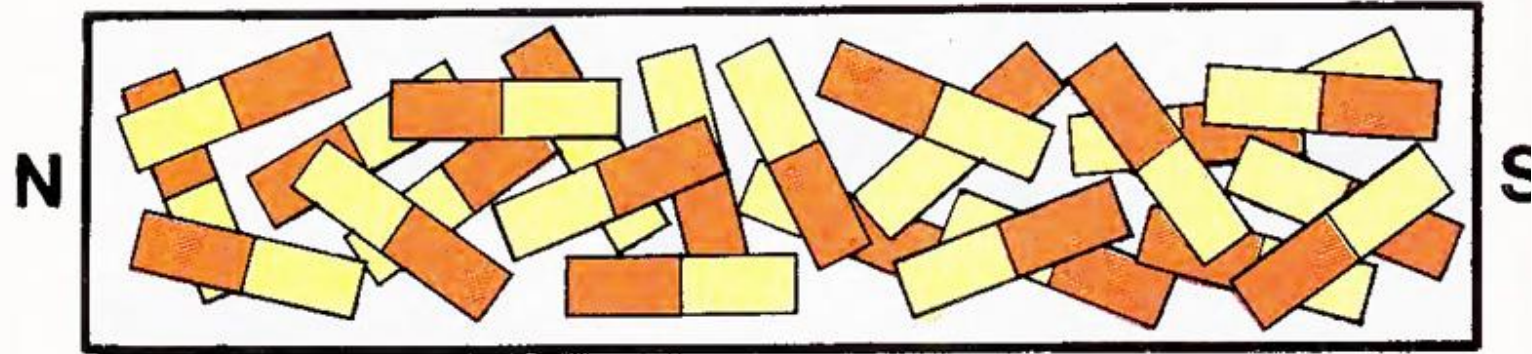
केवल कुछ धातुओं से ही चुम्बक क्यों बनते हैं?



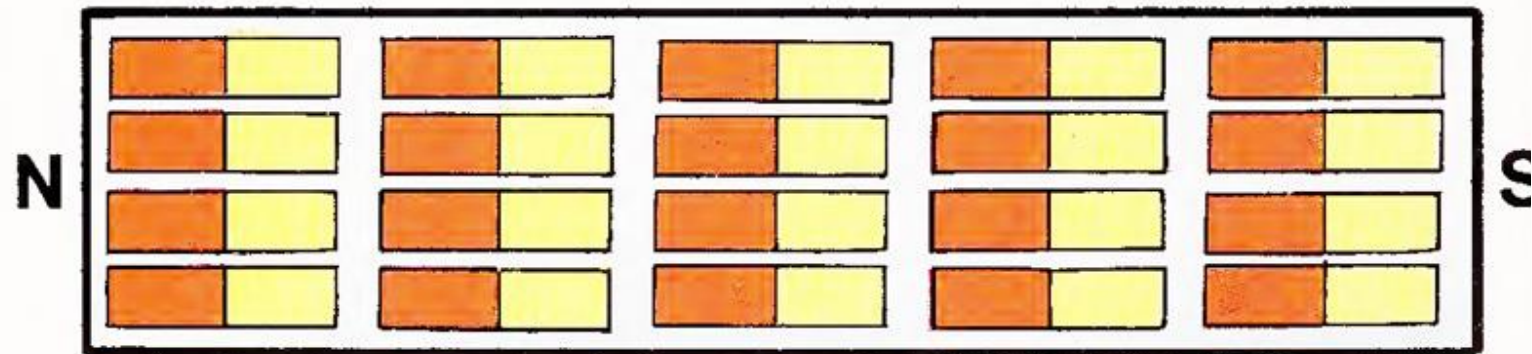
और केवल कुछ धातुएँ ही चुम्बकों की ओर क्यों आकर्षित होती हैं?

सभी धातुएँ अणुओं से बनी होती हैं, ऐसे कण जो देखने में बहुत छोटे होते हैं. वैज्ञानिकों का मानना है कि लोहा, स्टील, निकल और कोबाल्ट बनाने वाले अणु वास्तव में बहुत छोटे चुम्बक होते हैं.

स्टील की सुई को चुम्बक बनाने से पहले, उसके सभी अणु इधर-उधर बेतरतीब तरीके से फैले हुए थे. उनके उत्तर और दक्षिणी-खोज ध्रुव कई अलग-अलग दिशाओं में इशारा कर रहे थे.



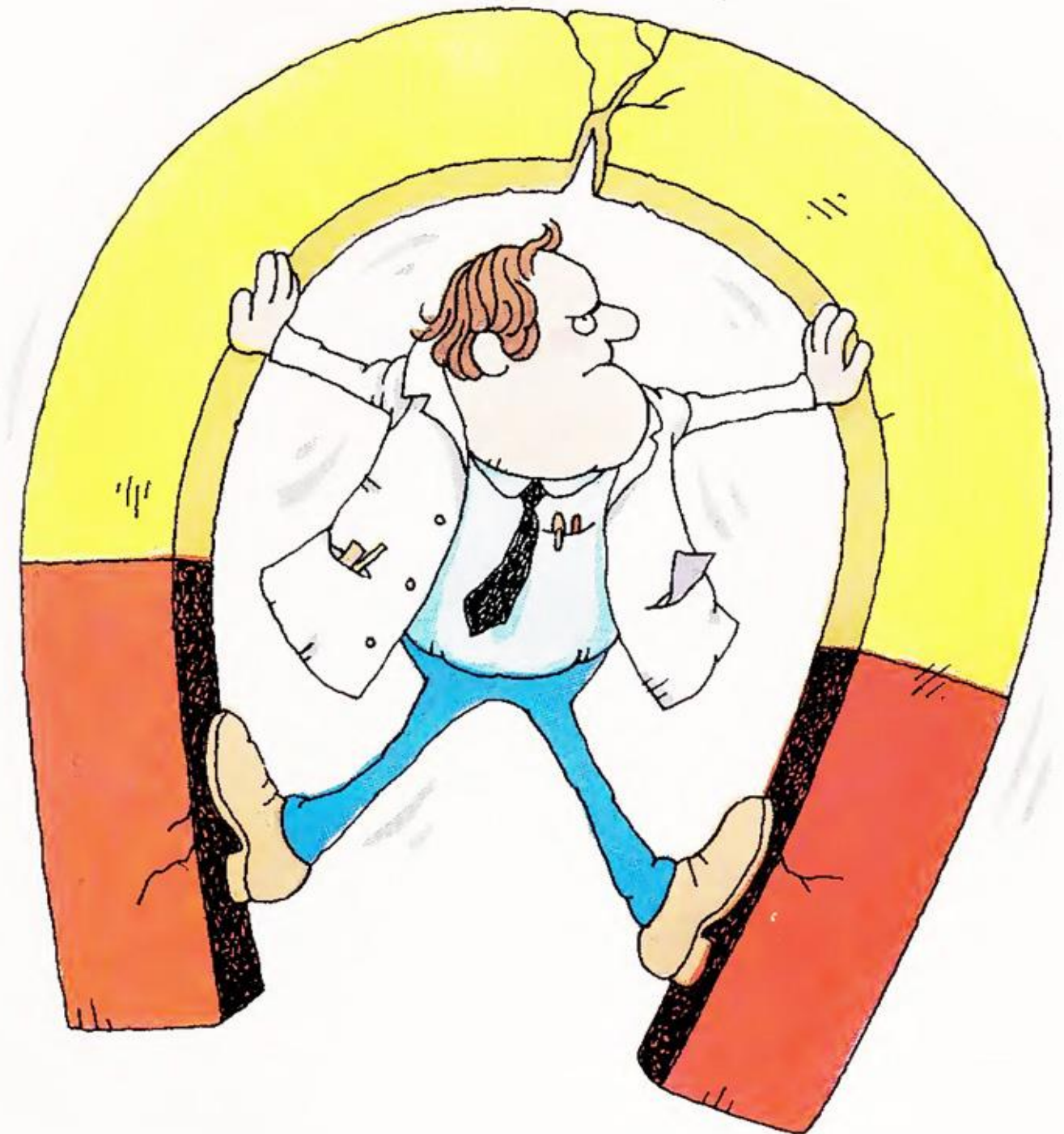
अचुंबकित लोहे की छड़

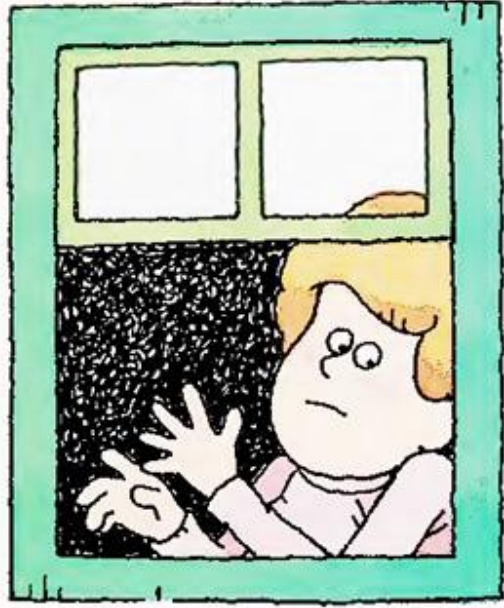


चुंबकित लोहे की छड़

जब सुई को चुम्बक से रगड़ा गया, तो उसके अंदर के छोटे-छोटे चुम्बक पंक्तिबद्ध - यानि एक कतार में आ गए. उससे सभी उत्तर-खोजने वाले ध्रुव एक दिशा में और सभी दक्षिण-खोजने वाले ध्रुव विपरीत दिशा में हो गए. उन सभी छोटे-छोटे चुम्बकों के एक ही दिशा में मुख करके और एक साथ काम करके, सुई एक बड़ा चुम्बक बन गई थी.

वैज्ञानिकों ने इस सिद्धांत को साबित करने के लिए एक प्रयोग किया - कि कुछ धातुओं के अणु वास्तव में छोटे चुम्बक होते हैं. उन्होंने एक चुम्बक को आधे में तोड़ा. उन्होंने पाया कि प्रत्येक आधा भाग भी एक पूर्ण चुम्बक बन गया था जिसमें एक उत्तर-खोजने वाला ध्रुव और एक दक्षिण-खोजने वाला ध्रुव था. फिर उन्होंने आधे हिस्सों को अन्य छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ दिया. प्रत्येक टुकड़ा, चाहे कितना भी छोटा क्यों न हो, एक पूर्ण चुम्बक था. वैज्ञानिकों का मानना है कि अगर वे चुम्बक को उसके छोटे-छोटे अणुओं में तोड़ देते, तो प्रत्येक अणु भी एक पूर्ण चुम्बक बन जाता.

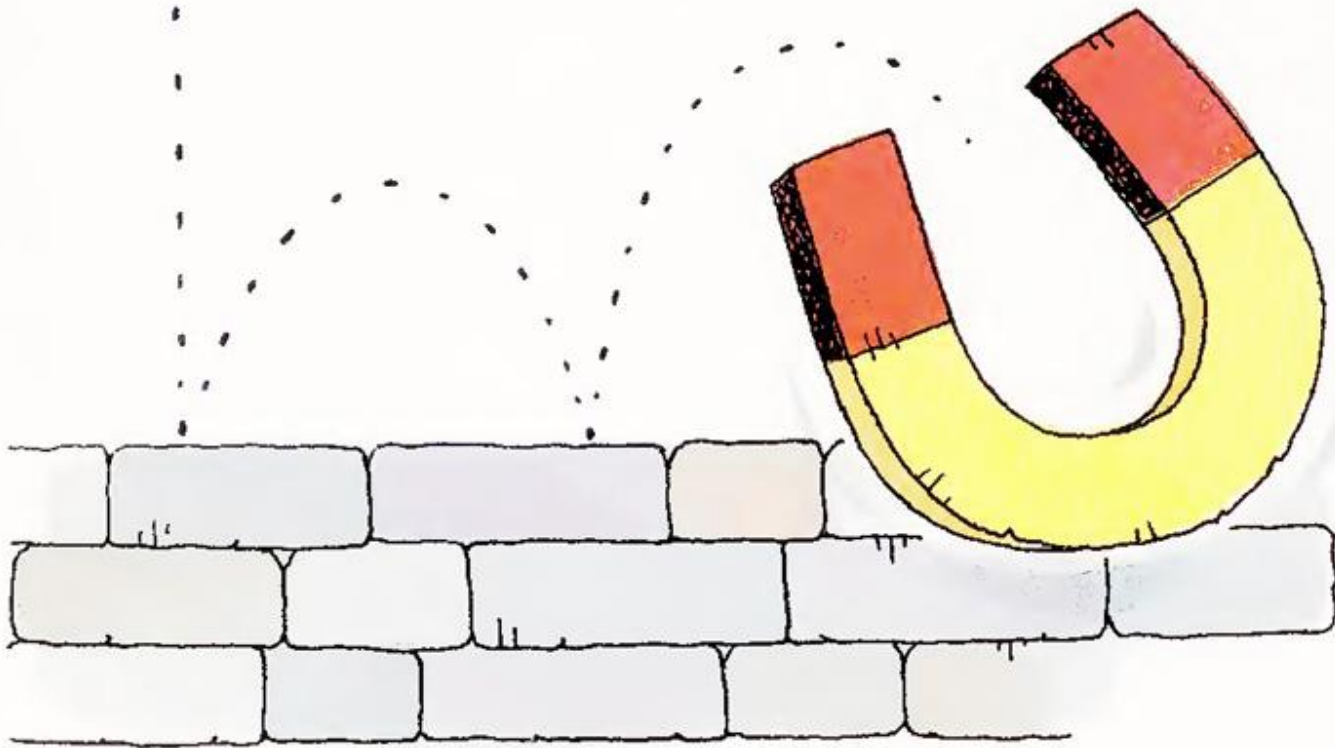




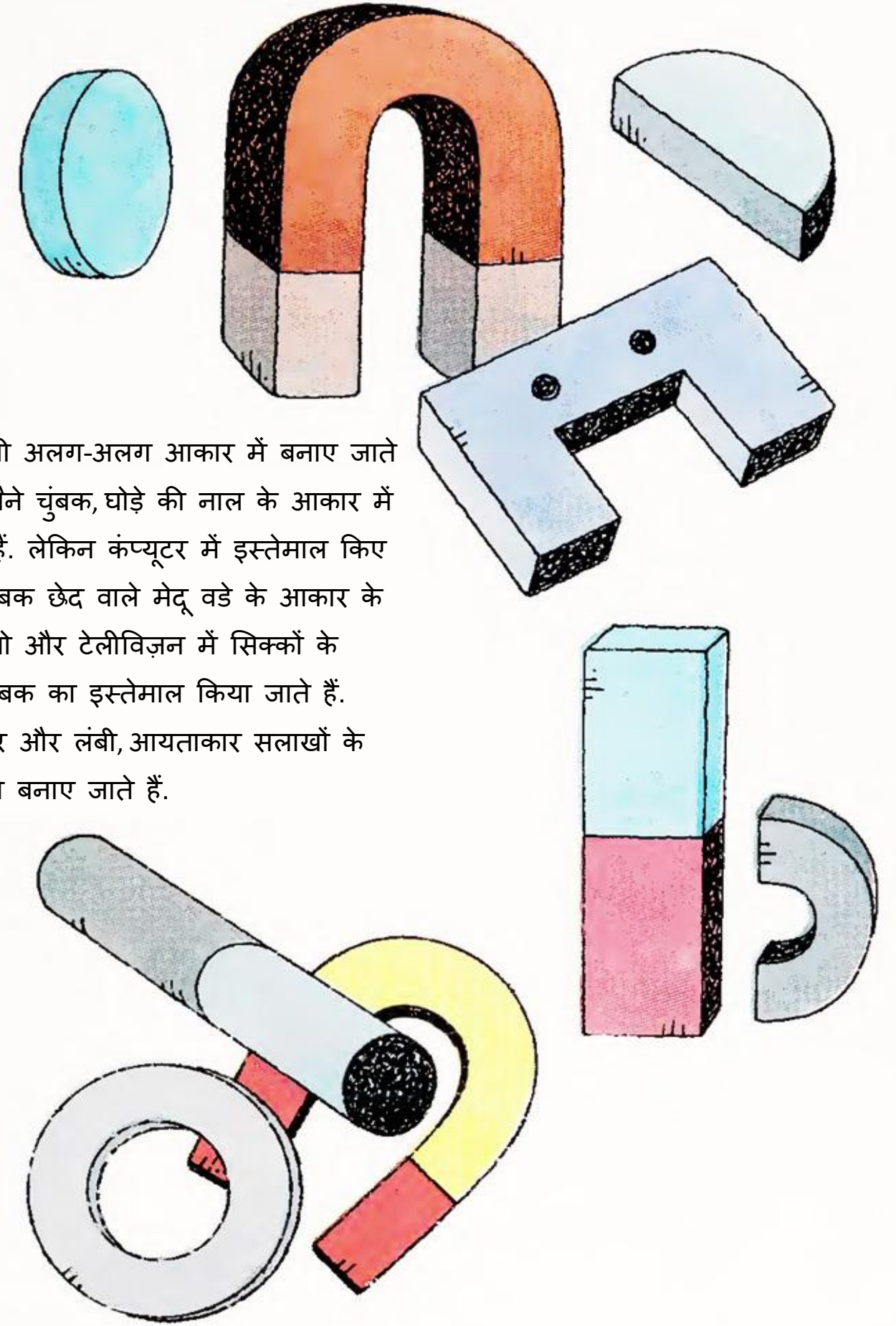
क्या चुंबक अपनी शक्ति खो सकता है?

आपने देखा है कि सुई में अणुओं को पंक्तिबद्ध करके उसे चुंबकीय शक्ति देना संभव है. चुंबक में अणुओं को हिलाना और उसकी शक्ति को कम करना भी संभव है.

यदि चुंबक को गिरा दिया जाए, हथौड़े से जोर से मारा जाए, या बहुत गर्म किया जाए, तो यह अपनी कुछ शक्ति खो देता है. ऐसा इसलिए होता है क्योंकि चुंबक में अणु हिल जाते हैं और अपनी सीढ़ी लाइन से बाहर चले जाते हैं.



चुंबक को शक्तिशाली बनाए रखने का सबसे अच्छा तरीका है उसे गर्मी से दूर रखना और इसके ध्रुवों को लोहे के टुकड़े से ढकना.

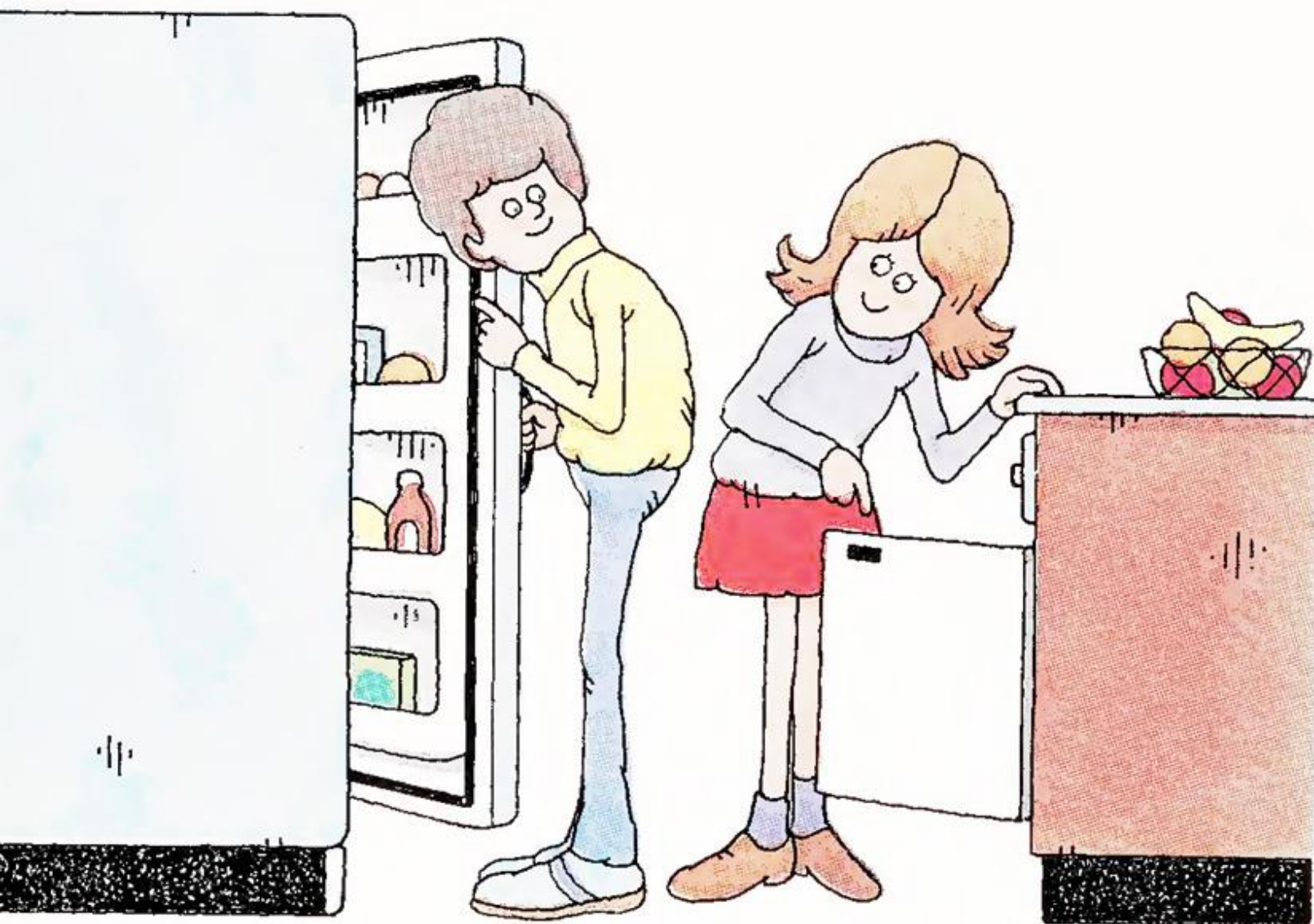


चुंबक सभी अलग-अलग आकार में बनाए जाते हैं. कई खेलौने चुंबक, घोड़े की नाल के आकार में बनाए जाते हैं. लेकिन कंप्यूटर में इस्तेमाल किए जाने वाले चुंबक छेद वाले मेदू वड़े के आकार के होते हैं. रेडियो और टेलीविजन में सिक्कों के आकार के चुंबक का इस्तेमाल किया जाते हैं. चुंबक सिलेंडर और लंबी, आयताकार सलाखों के आकार में भी बनाए जाते हैं.

क्या आप "छिपे हुए" चुंबकों को ढूंढ सकते हैं?

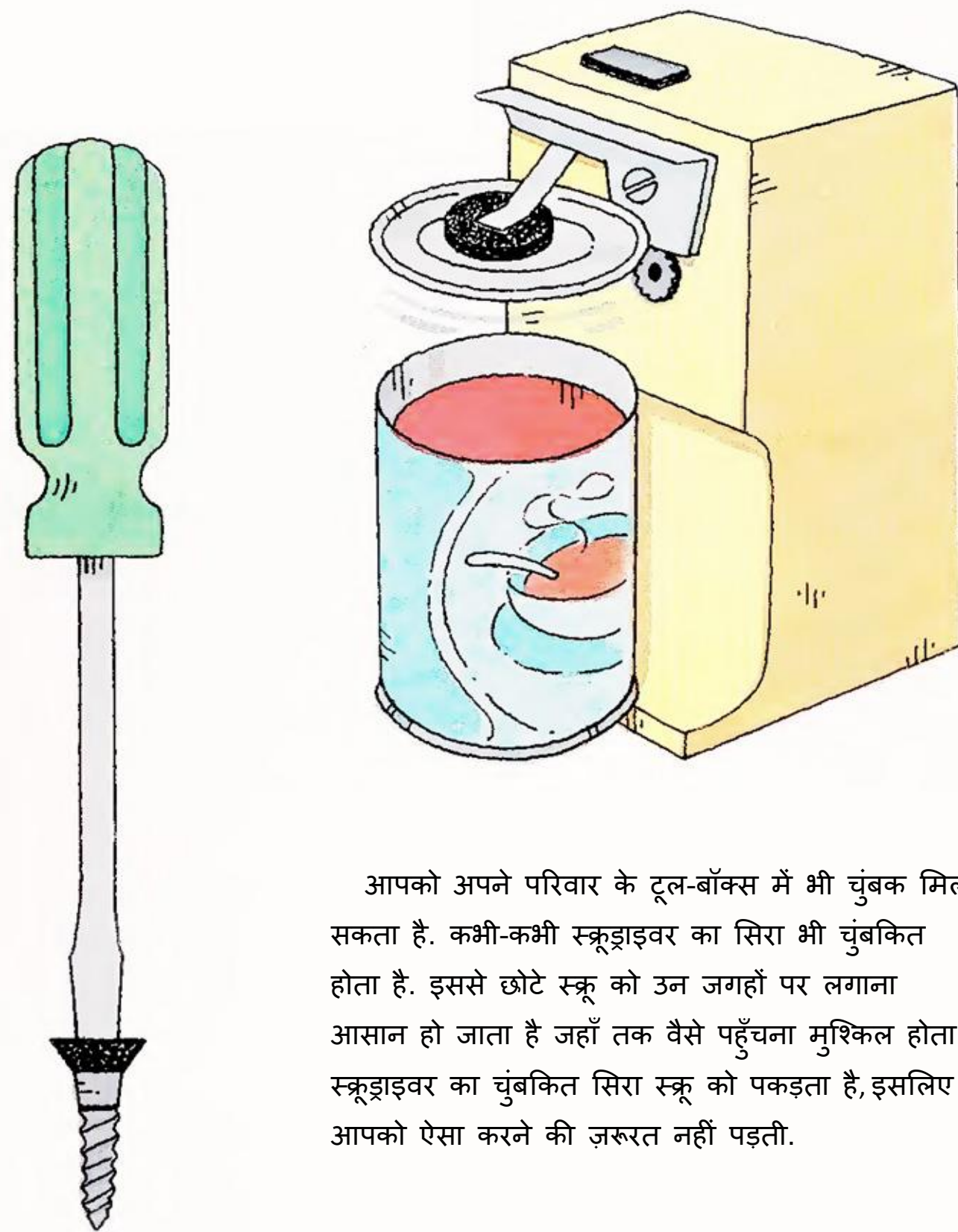
यदि आप अपने घर के चारों ओर देखते हैं, तो आपको संभवतः विभिन्न आकृतियों के कई चुंबक काम करते हुए मिलेंगे.

खोज शुरू करने के लिए एक अच्छी जगह रसोई है. अक्सर, चुंबक रेफ्रिजरेटर के दरवाजे के अंदर रबर की एक पट्टी के अंदर छिपे होते हैं. जब दरवाजा बंद होता है, तो चुंबक रबर को रेफ्रिजरेटर के बाकी हिस्से की ओर खींचते हैं. यह अंदर की ठंडी हवा को सील कर देता है. अगर आप अपने रेफ्रिजरेटर में रबर की पट्टी पर पेपर क्लिप चिपका सकते हैं, तो अंदर एक चुंबक है.



कभी-कभी चुंबकों के जोड़े कैबिनेट के दरवाजे बंद रखते हैं. एक चुंबक कैबिनेट से जुड़ा होता है, और दूसरा दरवाजे से. वे दरवाजे को बंद रखने के लिए एक-दूसरे की ओर खींचते हैं.

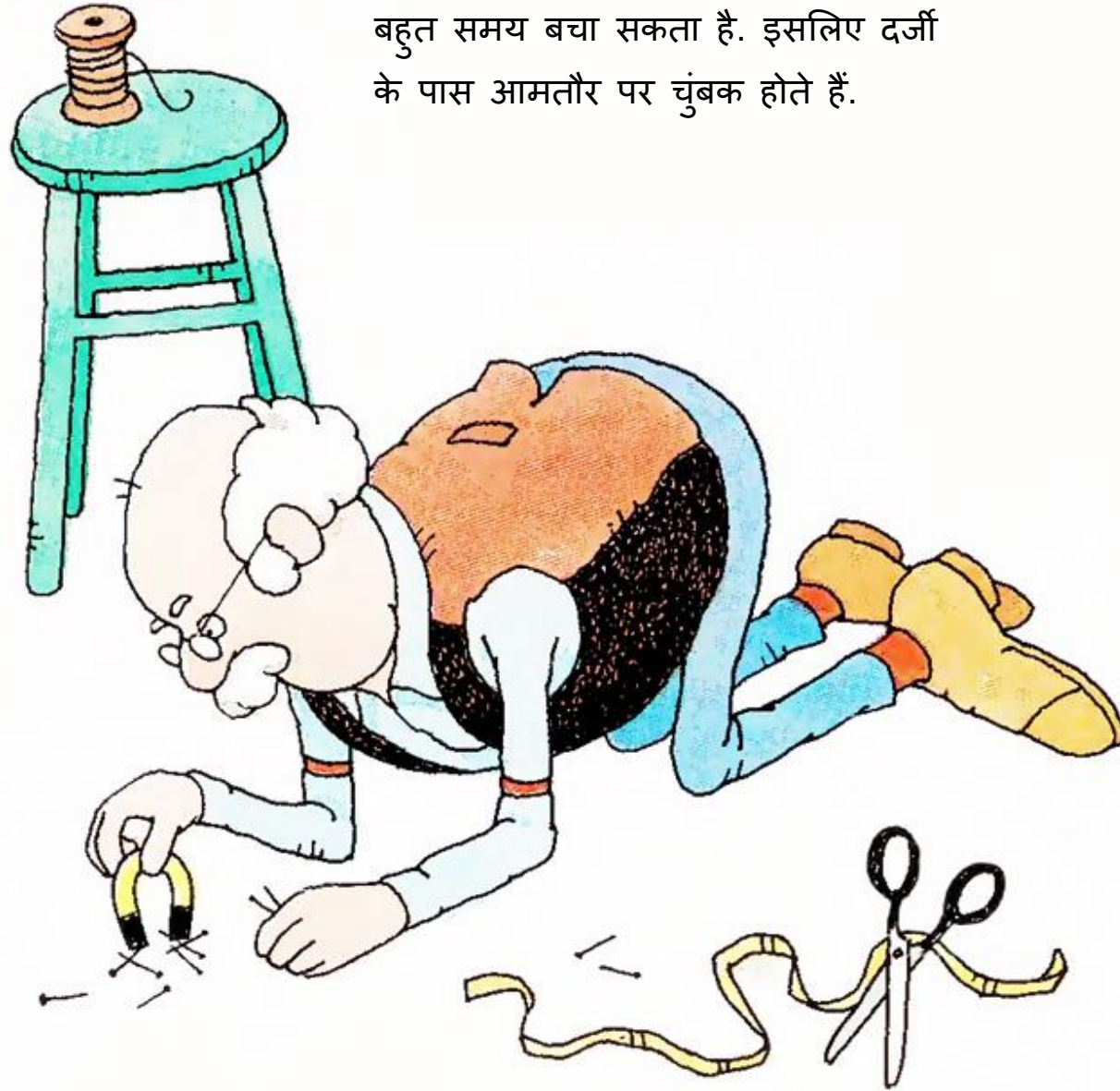
क्या आपके घर में इलेक्ट्रिक कैन ओपनर है? अगर है, तो आपको शायद उसमें एक गोल चुंबक लगा हुआ मिलेगा. कैन के ऊपरी हिस्से स्टील से बने होते हैं. चुंबक उन्हें पकड़ता है. एक बार कैन खुल जाने पर, चुंबक ऊपरी हिस्से को अंदर गिरने से रोकता है.



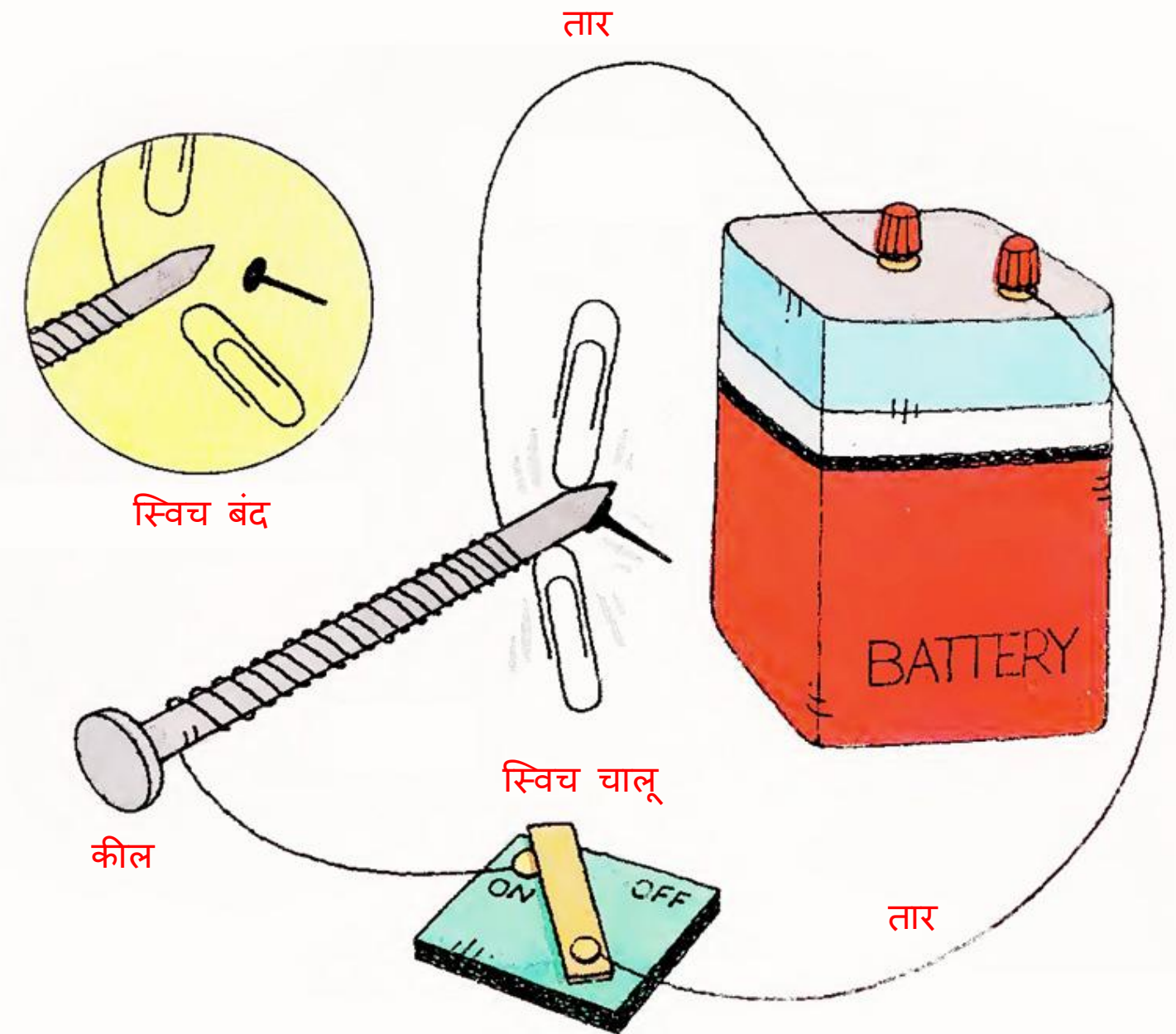
आपको अपने परिवार के टूल-बॉक्स में भी चुंबक मिल सकता है. कभी-कभी स्कूझावर का सिरा भी चुंबकित होता है. इससे छोटे स्कू को उन जगहों पर लगाना आसान हो जाता है जहाँ तक वैसे पहुँचना मुश्किल होता. स्कूझावर का चुंबकित सिरा स्कू को पकड़ता है, इसलिए आपको ऐसा करने की ज़रूरत नहीं पड़ती.

इलेक्ट्रोमैग्नेट क्या होते हैं?

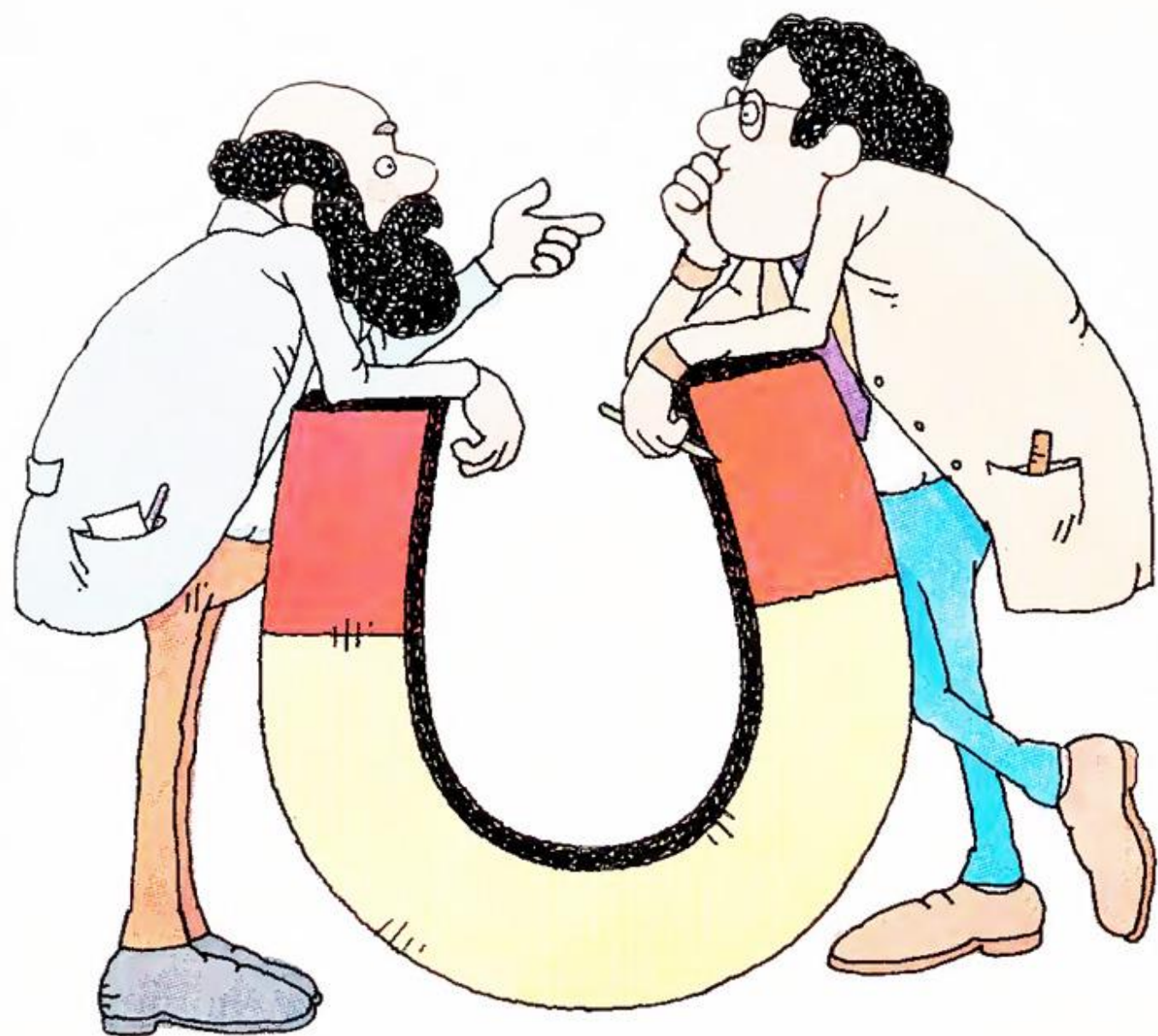
क्या आपके परिवार के सिलाई किट में चुंबक है? जब किसी को फर्श पर गिरी हुई पिन और सुई उठानी होती हैं, तो चुंबक बहुत समय बचा सकता है. इसलिए दर्जी के पास आमतौर पर चुंबक होते हैं.



आप उन्हें देख नहीं सकते, लेकिन आपके रेडियो और टेलीविजन सेट के अंदर कई चुंबक होते हैं. ये चुंबक दूसरे चुंबकों से बहुत अलग होते हैं. कुछ लोग इन्हें इलेक्ट्रोमैग्नेट भी कहते हैं.



जब बिजली तारों से होकर गुज़रती है, तो तारों के चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र बनता है. विद्युत चुंबक धातु के एक टुकड़े के चारों ओर तारों को लपेटकर बनाए जाते हैं. जब बिजली तारों से गुज़रती है, तो विद्युत चुंबक में शक्ति होती है. जब बिजली बंद हो जाती है, तो विद्युत चुंबक अपनी शक्ति खो देता है. विद्युत चुंबक का उपयोग टेलीफ़ोन, वॉशिंग मशीन और अन्य बिजली के उपकरणों में किया जाता है.



आजकल चुंबकों का उपयोग कई अलग-अलग तरीकों से किया जाता है. लेकिन वैज्ञानिक लगातार चुंबकों को काम में लाने के नए तरीके खोज रहे हैं.

वैज्ञानिक यह भी जानने की कोशिश कर रहे हैं कि चुंबकत्व कैसे काम करता है और क्यों काम करता है. मैग्नेस नामक चरवाहे को अपने सैंडल में लगे कीलों को खींचने वाली एक अजीब सी शक्ति महसूस हुए हजारों साल बीत चुके हैं. लेकिन आज भी चुंबकत्व की रहस्यमयी और आकर्षक शक्ति के बारे में अभी भी तमाम अनुत्तरित प्रश्न हैं.

